

【特許請求の範囲】

【請求項1】 チューブとフィンとを複数段交互に積層し、前記チューブの少なくとも一方側に、このチューブとは別体に形成されたタンクが接続された熱交換器において、

前記タンクの位置を熱交換器の下方側とすると共に、このタンクの前記チューブと接続される面について、少なくとも通風方向の下流側端が通風方向の中央側部位よりも低い位置にあるように形成されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 前記タンクのチューブと接続される面について、通風方向の上流側端も通風方向の中央側部位よりも低い位置にあるように形成されていることを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】 前記前記タンクのチューブと接続される面について、通風方向上流側端から中央側にかけて徐々に上昇する傾斜した平面とすると共に、通風方向中央側端から下流側にかけて徐々に下降する傾斜した平面としたことを特徴とする請求項2に記載の熱交換器。

【請求項4】 前記前記タンクのチューブと接続される面について、通風方向上流側端から中央側にかけて徐々に上昇する湾曲した曲面とすると共に、通風方向中央側端から下流側にかけて徐々に下降する湾曲した曲面としたことを特徴とする請求項2に記載の熱交換器。

【請求項5】 前記タンクのチューブと接続される面について、通風方向の上流側端が前記中央部位よりも高い位置にあるように形成されていることを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項6】 前記タンクのチューブと接続される面について、通風方向の下流側端から上流側端にかけて徐々に肉厚になるように形成されていることを特徴とする請求項5に記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、チューブとタンクとが別体に形成される熱交換器であって、この熱交換器の下方側にタンクが配置されたものの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】この種のチューブとタンクとが別体に形成され、前記タンクが下方側に位置する熱交換器としては、特開平9-257389号公報に示されるような片タンク型の熱交換器がある。この熱交換器について概説すると、前記タンクは、通風方向に所定の間隔を空けて配置された2つのタンクブロックを備えたものであると共に、前記チューブは、内部にU字状の流体（熱交換媒体）通路を有し、この流体通路の一端が前記2つのタンクブロックのうち一方と連通し、流通通路の他端が前記タンクブロックのうち他方と連通した構成となっている。

【0003】一方で、近年において、環境問題等から機

能を向上させ、熱交換器の更なる小型化、軽量化が求められており、特に、通風方向に沿った幅をより薄くした熱交換器が車両レイアウト上求められるようになってきている。このため、上述の構成の熱交換器においては、チューブの通風方向に沿った幅を小さくする一方で、従来と同様のタンク幅を確保するために2つのタンクブロック間の間隔をなくして両者を当接させることが考えられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように2つのタンクブロックを当接させた構造とした場合には、タンクブロック間において、相互に当接した部位のチューブ側に凹部が形成され、当該凹部にチューブから垂下してきた凝縮水が溜まり、その結果、この凝縮水が下流側に飛水したり、凹部周辺部位が腐食したりするという不具合が生ずるおそれがある。

【0005】また、酸処理、親水性処理等の表面処理を行う工程で、複数の処理槽に順次熱交換器の組み付け体を浸ける作業を行うのが一般的であるが、前記のようにタンクブロック間に凹部が形成されていると、当該凹部に処理用液が溜まり、次の処理槽に前工程の処理用液が持ち込まれて、次の処理槽内の処理用液と混合したり、前工程の処理槽内の処理用液の量が減少し、頻繁に補充しなければならないという不具合も考えられる。

【0006】そこで、この発明においては、チューブとタンクとが別体に形成され、当該タンクが下方側となるように配置される場合に、このタンクのチューブと接続する側の表面に凝縮水が溜まるのを防止し、また、表面処理の工程でこのタンクのチューブと接続する側の表面に処理槽の処理用液が溜まるのを防止した熱交換器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】しかし、この発明に係る熱交換器は、チューブとフィンとを複数段交互に積層し、前記チューブの少なくとも一方側に、このチューブとは別体に形成されたタンクが接続された熱交換器において、前記タンクの位置を熱交換器の下方側とすると共に、このタンクの前記チューブと接続される面について、少なくとも通風方向の下流側端が通風方向の中央側部位よりも低い位置にあるように形成されていることを特徴とする（請求項1）。

【0008】このような構成にすることによって、タンクのチューブと接続される面は、通風方向の中央側部位が通風方向の下流側よりも高い位置にあるため、チューブからタンクのチューブと接続される面のうち通風方向の中央側から下流側の部位にかけて垂下した凝縮水は、タンクのチューブと接続される面上を通風方向下流側に流れて、熱交換器下方に排出されるので、タンクのチューブと接続される面のうち特に通風方向の中央から下流側の部位において、凝縮水が溜まるのを防止することが

できる。また、各処理槽から取り出して次の処理槽へ移動させる時に前の処理槽の処理用液がタンク表面に留まらないため、次の処理槽に前の処理槽の処理用液の持込みが少なくなる。

【0009】より具体的には、前記タンクのチューブと接続される面について、通風方向の上流側端も通風方向の中央側部位よりも低い位置にあるように形成されている（請求項2）。このような通風方向の上流側、中央部位、下流側の変位は、例えば、前記前記タンクのチューブと接続される面について、通風方向上流側端から中央側にかけて徐々に上昇する傾斜した平面とすると共に、通風方向中央側端から下流側にかけて徐々に下降する傾斜した平面とした（請求項3）ことで行われる。また、例えば、前記前記タンクのチューブと接続される面について、通風方向上流側端から中央側にかけて徐々に上昇する湾曲した曲面とすると共に、通風方向中央側端から下流側にかけて徐々に下降する湾曲した曲面とした（請求項4）ことによっても行われる。これにより、タンクのチューブと接続される面は、通風方向の中央側部位が通風方向の上流側よりも高い位置にあるため、チューブからタンクのチューブと接続される面のうち通風方向の中央側から上流側の部位にかけて垂下した凝縮水又は当該通風方向の中央側から上流側の部位に存する処理槽の処理溶液は、タンクのチューブと接続される面上を通風方向上流側に流れて、熱交換器下方に排出されるので、タンクのチューブと接続される面は、通風方向の中央から下流側の部位のみならず通風方向の中央から上流側の部位においても、凝縮水や処理用液が溜まるのを防止することができる。

【0010】一方で、前記タンクのチューブと接続される面について、通風方向の上流側端が前記中央部位よりも高い位置にあるように形成されているものとしても良い（請求項5）。このような通風方向の上流側、中央部位、下流側の変位は、例えば、前記タンクのチューブと接続される面について、通風方向の下流側端から上流側端にかけて徐々に肉厚になるように形成されている（請求項6）ことによっても行われる。これにより、タンクのチューブと接続される面は、通風方向の上流側端が最も高く、下流側に向かうにつれて低くなるため、チューブからタンクのチューブと接続される面に垂下した凝縮水又はタンクのチューブと接続される面に存する処理槽の処理用液の全てが、タンクのチューブと接続される面上を通風方向下流側に流れて、熱交換器下方に排出されるので、タンクのチューブと接続される面の全体において、凝縮水又は処理用液が溜まるのを防止することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面により説明する。

【0012】図1（a）（b）及び（c）に示される熱

交換器1は、例えば車両に用いられる両タンク型の積層型エバポレータであり、チューブ2と、このチューブ2と交互に複数段積層されたコルゲート状のフィン4と、積層方向の両側に配されるエンドプレート5と、前記チューブ2の長手方向一端（上方側）に設けられたタンク6と、このタンク6とは反対側の該チューブ2の一端（下方側）に設けられたタンク7とで構成された4パス方式のものである。

【0013】このうち、チューブ2は、特に図示しないが、例えば通風方向に複数個並設されたもので、各チューブ2は、一枚のブレイジングシートをロールホーミング又はプレス加工により複数段に折り曲げて形成されることにより、内部に一の冷媒流路を有し、前記タンク6、7にその長手方向の端部を挿着させることにより、タンク6とタンク7とを連通させるようになっている。尚、前記チューブ2内には冷媒の攪拌性を良くするために、インナーフィンが収められる構成としても、内側面に複数のビードを形成するようにしても良い。また、このチューブ2は、当該チューブ2の短手方向に沿って延びる複数の隔壁をその内部に設けることにより、複数の冷媒流路を備えたものとしても良い。

【0014】また、タンク6は、積層方向の一端側に冷媒の入口部8、出口部9が設けられていると共に、その内部が積層方向に沿って延びる仕切り部10と、積層方向の中央において通風方向（前記仕切り部10と直角方向）に沿って延びる仕切り部11とによって、入口部8と連通した画室6Aと、画室6Bと、出口部9と連通した画室6Cと、画室6Dとが画成されている。前記仕切り部10は、タンク6の出入口部8、9と反対側の積層方向の端にまで達しておらず、これにより積層方向の一端側に通風方向に冷媒が移動可能な冷媒移動部12が構成されている。このため、この熱交換器1では、画室6Bと画室6Dとの全範囲で冷媒が通風方向に移動するのではなく、前記冷媒移動部12において集中的に冷媒が通風方向に移動する。

【0015】そして、タンク7は、その内部が積層方向側一端から他端まで積層方向に延びる仕切り部13によって画室7A、7Bが画成されている。タンク7のチューブ側面には、図4等 to 示すように、チューブ2の先端部が挿入されるチューブ挿入孔14が複数形成されており、これは図示しないが先述のタンク6チューブ側面においても同様である。

【0016】以上の構成により、熱交換器1内を移動する冷媒は、図2に示すような4パスのフローを形成する。

【0017】すなわち、入口部8からタンク6の画室6Aに流入した冷媒は、下流側のチューブ2と接続されている部位まで仕切り部10に沿って積層方向に移動し、個々別々のチューブ2に流入する。そして、各下流側のチューブ2に流入した冷媒は、画室7Aに向かって下降

してこの画室7A内で合流し、この合流した冷媒は仕切り部13に沿って積層方向に移動し、画室6Bと一端が接続された下流側のチューブ2の下方にまで到達した後、これらのチューブ2に流入する。

【0018】次に、各下流側のチューブ2に流入した冷媒は画室6Bに向かって上昇して、この画室6B内で合流し、この合流した冷媒は、冷媒移動部12まで仕切り部10に沿って積層方向に移動し、この冷媒移動部12において初めて通風方向に移動しかつこれまでの積層方向とは反対の方向にUターンして、画室6D内に流入する。

【0019】更に、この画室6D内に流入された冷媒は、仕切り部10に沿って積層方向に移動し、個々別々に上流側のチューブ2に流入する。更にまた、各上流側のチューブ2に流入した冷媒は、画室7Bに向かって下降してこの画室7B内で合流し、この合流した冷媒は仕切り部13に沿って積層方向に移動し、画室6Cと一端が接続された上流側のチューブ2の下方にまで到達した後、これらのチューブ2に流入する。最後に、各上流側のチューブ2に流入した冷媒は、画室6Cに向かって上昇してこの画室6C内で合流し、この合流した冷媒は、仕切り部10に沿って積層方向に移動して、出口部9から熱交換器1の外部に流出される。

【0020】尚、タンク6の仕切り部11は、図3に示すように、タンク6Aとタンク6Bとを仕切る位置と、タンク6Cとタンク6Dとを仕切る位置とが積層方向に適宜ずれていても良い。

【0021】ところで、前述してきたタンク7は、通風方向に沿った側が開いた一の部材からなる筒状部を有するもので、この筒状部は、例えば押出し成形等によって形成されている。そして、タンク7のチューブ側面15は、通風方向の中央部が通風方向の両端に比し高い位置にあるように、通風方向上流側端から前記中央部に向かって徐々に上昇する傾斜した平面15Aと通風方向下流側から前記中央部に向かって徐々に上昇する傾斜した平面15Bとで形成されている。

【0022】これにより、通風方向の中央部から上流側にかけてチューブ等から垂下した凝縮水は、傾斜した平面15Aに沿ってタンク7の通風方向上流側端に流れて、タンク7から下方に落下し、通風方向の中央部から下流側にかけてチューブ等から垂下した凝縮水は、傾斜した平面15Bに沿ってタンク7の通風方向下流側端に流れて、タンク7から下方に落下する。

【0023】但し、タンク7のチューブ側面15は、通風方向の中央部が通風方向の両端に比し高い位置にあるのであれば、上記図4の形状に限定されず、図5に示すように、通風方向両端から通風方向中央にかけて徐々に上昇した上弦の円弧状の曲面としても良く、このような形状によっても通風方向の中央部から上流側にかけてチューブ等から垂下した凝縮水はチューブ側面15の通風

方向上流側曲面に沿ってタンク7の通風方向上流側端に流れて、タンク7から下方に落下し、通風方向の中央部から下流側にかけてチューブ等から垂下した凝縮水は、チューブ側面15の通風方向下流側曲面に沿ってタンク7の通風方向下流側端に流れて、タンク7から下方に落下する。

【0024】また、タンク7の筒状部について上記で一の部材から構成されると説明したが必ずしもこれに限定されず、通風方向の中央部が通風方向の両端に比し高い位置にあるものであれば良い。すなわち、図6に示すように、チューブ側面15を形成する略平板状の第1の部材16と、タンク7の両側の側周面及び仕切り部13を形成する略W字状の第2の部材17との2つの部材で構成されるものとしても良い。そして、図7に示すように、チューブ側面15を形成する略平板状の第1の部材16と、タンク7の上流側の側周面及び仕切り部13の上流側部位を形成する略U字状の第2の部材18と、タンク7の下流側の側周面及び仕切り部13の下流側部位を形成する略U字状の第3の部材19との3つの部材で構成されるものとしても良い。尚、これらの部材16、17、18、19は、押出し成形又はプレス成形によって形成される。

【0025】更には、タンク7は、通風方向の中央部が通風方向の両端に比し高い位置にあるのであれば、図8に示されるように、一枚のブレージングシートをロールホーミング又はプレス加工により複数段に折り曲げて形成されるものであっても良い。

【0026】そして、図6、図7及び図8において通風方向の中央部が通風方向の両端に比し高い位置にあるようにするために、チューブ側面15が前記傾斜した平面15Aと傾斜した平面12Bとで形成されたものとして図示したが、代わりに図5に示すような傾斜した曲面で形成されたものとしても良いことは勿論である。また、図4から図8において、タンク7について、通風方向上流側の画室と通風方向下流側の画室とは、仕切り部10を挟んで接しているものとして図示してきたが、タンク通風方向上流側の画室と通風方向下流側の画室との間に隙間があるもの（図示せず）であっても良い。

【0027】一方で、タンク7のチューブ側面15は、通風方向の中央部が通風方向の両端に比し高くなる形状に限定されず、図9に示すように、通風方向下流側から通風方向上流側にかけてチューブ側面15を徐々に上側に向けて肉厚とすることによって、通風方向上流側が最も高く通風方向下流側が最も低い傾斜した平面としても良い。これにより、タンクのチューブ側面15にチューブ等から垂下した凝縮水は、その傾斜した平面に沿ってタンク7の通風方向下流側端に流れて、タンク7から下方に落下する。尚、この傾斜した平面の代わりに傾斜した曲面としても良い。

【0028】また、熱交換器1自体の構成も、4パス方

式のものに限定されず、図10に示すように、3パス方式のものであっても良い。ここで、タンク6は、3パスのフローを形成するために、その内部が積層方向に延びる仕切り部10と、積層方向の中央部において通風方向の下流側から通風方向に延びる仕切り部14とに仕切られて、入口部8と連通した画室6Aと、画室6Bと、画室6Cが画成されている。そして、タンク7は、その内部が積層方向に延びる仕切り部13により仕切られて、画室7Aと、出口部9と連通した7Bとが画成されている。尚、熱交換器1の構成のうち図1で説明した構成と同様のものについては同一の符号を付してその説明を省略する。

【0029】更には、図11に示されるように、2パス方式の熱交換器1であっても良い。ここで、タンク6は、2パスのフローを形成するために、その内部が積層方向に延びる仕切り部10とに仕切られて、入口部8と連通した画室6Aと出口部9と連通した画室6Bとが画成されている。そして、タンク7は、その内部が積層方向に延びる仕切り部13により仕切られて、画室7Aと画室7Bとが画成されているが、この仕切り部13は、出入口部8、9と反対側の積層方向側端まで達しておらず、これにより、画室7Aから画室7Bへの通風方向の冷媒の移動を許す冷媒移動部12が形成されている。尚、熱交換器1の構成のうち図1で説明した構成と同様のものについては同一の符号を付してその説明を省略する。

【0030】最後に、これまで両タンク型の熱交換器1として説明してきたが必ずしもこれに限定されず、図示しないが、下方側にのみこれまで説明したタンク7と同様の構成のタンクがあり、このタンクと接続されるチューブは反タンク側に冷媒のUターン部を備えた片タンク型の熱交換器であっても良い。

【0031】

【発明の効果】以上述べたように、請求項1に記載の発明によれば、タンクのチューブと接続される面について、通風方向の中央側部位が通風方向の下流側よりも高い位置とすることで、チューブからタンクのチューブと接続される面のうち通風方向の中央側から下流側の部位にかけて垂下した凝縮水に対し、タンクのチューブと接続される面上を通風方向下流側に移動させ、熱交換器下方に排出することができるので、タンクのチューブと接続される面のうち特に通風方向の中央から下流側の部位に凝縮水が溜まるのを防止することが可能となる。また、各処理槽から取り出して次の処理槽へ移動させる時に前の処理槽の処理用液がタンク表面に留まらないため、次の処理槽に前の処理槽の処理用液の持込みが少なくなる。

【0032】そして、請求項2、3、4に記載の発明によれば、更に、通風方向の中央側部位を通風方向の上流側よりも高い位置とすることで、チューブからタンクの

チューブと接続される面のうち通風方向の中央側から上流側の部位にかけて垂下した凝縮水又は当該通風方向の中央側から上流側の部位に存する処理槽の処理溶液に対し、タンクのチューブと接続される面上を通風方向上流側に移動させ、熱交換器下方に排出させることができるので、タンクのチューブと接続される面は、通風方向の中央から下流側の部位のみならず通風方向の中央から上流側の部位においても、凝縮水や処理用液が溜まるのを防止することが可能となる。

【0033】また、請求項5、6に記載の発明によれば、通風方向の上流側端を最も高くし下流側に向かうにつれて低くなるようにすることで、チューブからタンクのチューブと接続される面に垂下した凝縮水又はタンクのチューブと接続される面に存する処理槽の処理用液の全てに対し、タンクのチューブと接続される面上を通風方向下流側に移動させ、熱交換器下方に排出することができるので、タンクのチューブと接続される面の全体において、凝縮水又は処理用液が溜まるのを防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)(b)(c)は、この発明が用いられる4パス方式の両タンク型熱交換器の構成例を示す説明図である。

【図2】図2は、図1の熱交換器の4パスのフローを示す説明図である。

【図3】図3は、図2の熱交換器の4パスのフローの変形例を示す説明図である。

【図4】図4は、図1の熱交換器の下方側のタンクについて、通風方向中央部が通風方向両端側よりも高くなるようにチューブ側面が2つの傾斜した平面で形成されていることを示す説明図である。

【図5】図5は、図1の熱交換器の下方側のタンクについて、通風方向中央部が通風方向両端側よりも高くなるようにチューブ側面が傾斜した曲面で形成されていることを示す説明図である。

【図6】図6は、図1の熱交換器の下方側のタンクについて、2つの部材で構成されていることを示す説明図である。

【図7】図7は、図1の熱交換器の下方側のタンクについて、3つの部材で構成されていることを示す説明図である。

【図8】図8は、図1の熱交換器の下方側のタンクについて、一枚のブレージングシートから形成されていることを示す説明図である。

【図9】図9は、図1の熱交換器の下方側のタンクについて、通風方向下流側から通風方向上流側にかけて徐々に高くなるように形成されていることを示す説明図である。

【図10】図10(a)(b)(c)は、この発明を用いることができる3パス方式の両タンク型熱交換器の構

成例を示す説明図である。

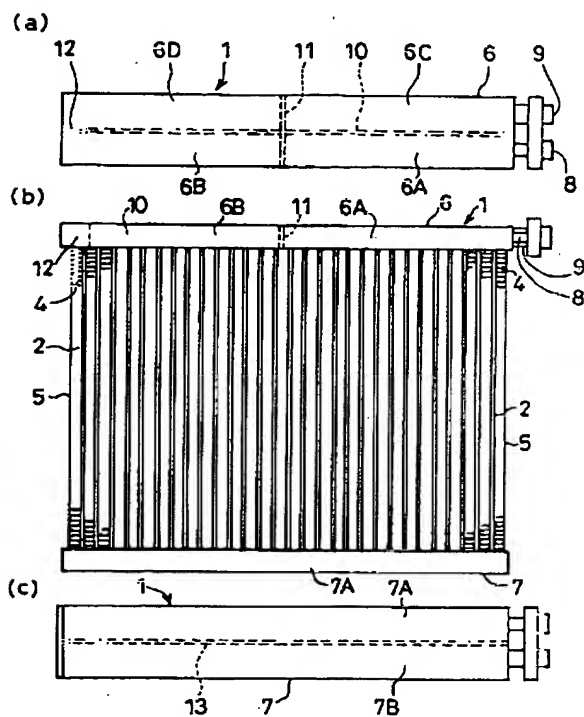
【図11】図11(a)(b)(c)は、この発明を用いることができる2パス方式の両タンク型熱交換器の構成例を示す説明図である。

【符号の説明】

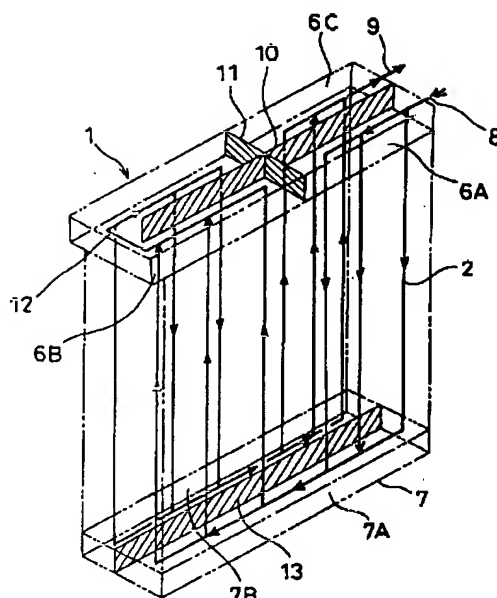
- 1 熱交換器
2 チューブ

- 4 フィン
6 タンク
7 タンク
15 チューブ側面
15A 傾斜した平面
15B 傾斜した平面

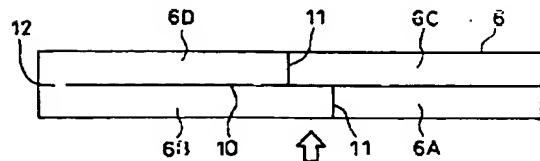
【図1】



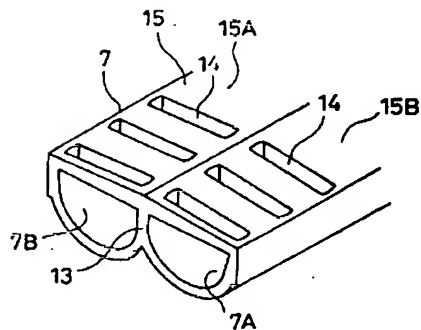
【図2】



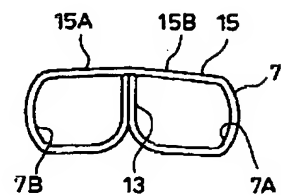
【図3】



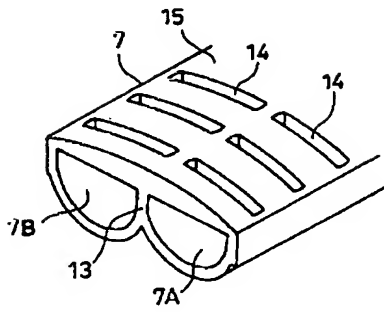
【図4】



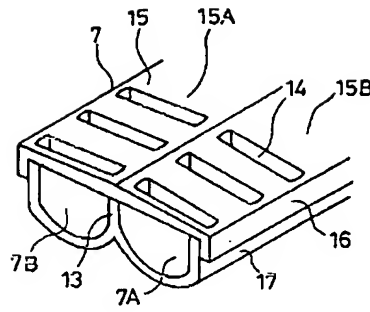
【図8】



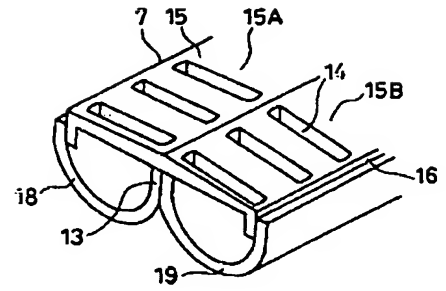
【図5】



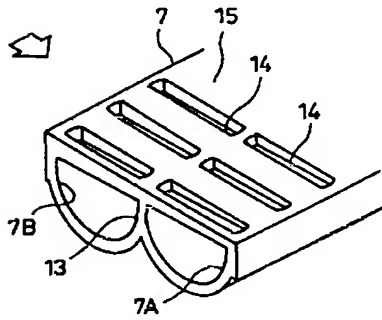
【図6】



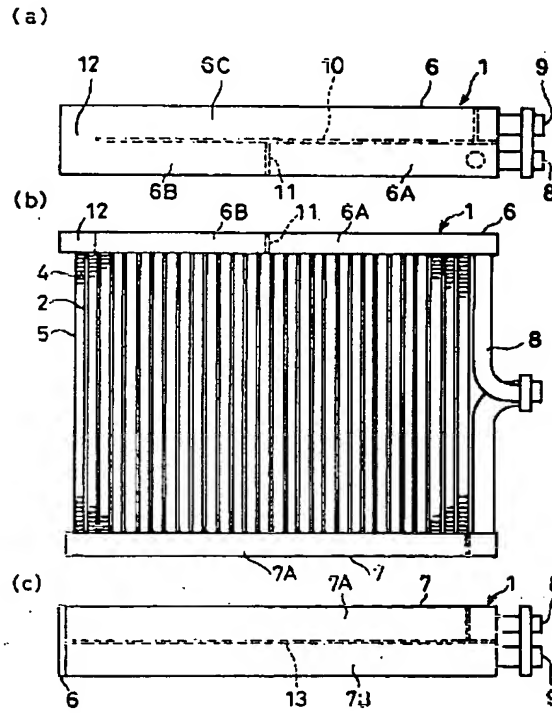
【図7】



【図9】



【図10】



【図11】

